

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Bienestar en la producción de ganado bovino de carne

Por:

María Fernanda Rodríguez Castillo

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila

Junio 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Bienestar en la producción de ganado bovino de carne

Por:

María Fernanda Rodríguez Castillo

MONOGRAFÍA

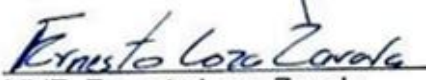
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA


Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente

Aprobada por:


IZ. Héctor Manuel Estrada Flores
Vocal


MVZ. Ernesto Loza Zavala
Vocal


MVZ. Cuauhtémoc Félix Zorrilla
Vocal Suplente


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México

Junio 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Bienestar en la producción de ganado bovino de carne

Por:

María Fernanda Rodríguez Castillo

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal



IZ. Héctor Manuel Estrada Flores
Coasesor



MVZ. Ernesto Loza Zavala
Coasesor



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México

Junio 2023

ÍNDICE

RESUMEN	iii
INTRODUCCIÓN	1
1.- ORIGEN Y DOMESTICACIÓN DE LOS BOVINOS	2
1.1.- Bovinocultura de carne en México	3
2.- RESPUESTA ORGÁNICA DEL ESTRÉS	5
3.- CONCEPTO DE BIENESTAR ANIMAL	9
3.1.- Parámetros para la evaluación del BA.....	11
3.2.- Cinco libertades del bienestar animal	13
4.- BENEFICIOS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE BIENESTAR ANIMAL EN EL TRANSPORTE Y RASTRO.....	15
CONCLUSIÓN	17

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1. Principales indicadores de estrés agudo en bovinos que permiten evaluar el Bienestar animal durante el transporte.....	8
Cuadro 2. Las cinco libertades y las cinco disposiciones para promover el bienestar de los animales de granja.....	13
Cuadro 3. Las cinco disposiciones actualizadas y los objetivos de bienestar animal alineados.....	14
Figura 1 Recreación virtual de <i>Uro</i>	3
Figura 2 Principales estados productores de carne de bovino en 2020.....	4
Figura 3. Esquema de los mecanismos de estrés en el animal.....	7
Figura 4. Certificación Welfair.....	12

RESUMEN

En particular, el bienestar animal (BA) en la producción bovina se refiere al cuidado de los animales que son parte del sector ganadero. Eso significa implementar medidas para mejorar su salud y mantener el confort, alimento adecuado, ejercicio y protección contra la crueldad. Sabemos que el BA es una parte integral de la producción de carne, y no hay duda de que se debe prestar atención a la forma en que los bovinos son tratados para obtener altos estándares de calidad. La buena alimentación y la protección contra enfermedades y lesiones son temas importantes, pero el BA también significa una adecuada calidad del hábitat para estos animales. La calidad de la carne bovina siempre ha sido una prioridad para los productores de carne, y mejorando el BA es la manera perfecta de asegurar que la carne producida sea de su más alto nivel. Uno de los factores clave en el aumento del BA es proporcionar un ambiente natural a los animales donde puedan desempeñar sus instintos naturales. Esto incluye asegurarse de que tengan acceso a agua fresca, alimentos nutritivos, un lugar limpio y espacio adecuado para moverse. Los animales saludables son más resistentes a las enfermedades, lo que significa menos uso de antibióticos en la producción bovina. Esto mejora la seguridad alimentaria y reduce el riesgo para los humanos al consumir carne. Además, la cantidad de residuos ecológicamente dañinos disminuye debido al uso reducido de medicamentos veterinarios. Además, la reducción de problemas comportamentales dentro de las granjas permite la obtención de productos similares con menor cantidad de insumos o una mejora calidad del producto con igual cantidad.

Palabras clave: *Bienestar animal, Bovinos, Salud, Producción, Calidad.*

INTRODUCCIÓN

La industria ganadera, un tipo de productor de carne, representa un subsector importante en el México rural, tanto en términos de oferta de productos como de divisas que aporta a la economía del país. La importancia de este sector va más allá del análisis de un producto Carne vacuna ya que involucra el conjunto de recursos relacionados con su desarrollo (Chauvet, 1999).

Los sistemas de producción de ganado de carne se definen como todos los sistemas de producción de ganado comercial, cuyo propósito incluye cualquiera o todos los siguientes pasos: Fases de reproducción, recría y terminación final, con el propósito de producción. carne vacuna producida para el consumo (OIE, 2019).

Los veterinarios que trabajan con animales de producción saben que muchas prácticas como la alimentación, el engorde, el transporte, el sacrificio, etc. no son éticas, especialmente los veterinarios de tecnología animal que prestan juramento cuando obtienen su título universitario, pero no tienen preferencia por el producto que quieren. para obtener calidad (Aluja, 2011).

El tema del bienestar animal (AB) está íntimamente relacionado con la existencia y evolución de diferentes posiciones éticas a lo largo del tiempo (del Campo, 2006). Además de aumentar la producción, la consideración del bienestar animal en la etapa de producción primaria también es incuestionable (Munilla *et al.*, 2019).

El bienestar animal es importante a lo largo de toda la vida productiva de los animales, especialmente para aquellos destinados al consumo humano (p. ej., bovinos); y una de las etapas más críticas a las que se enfrentan es la planta de proceso, donde el estrés ambiental es alto debido a que existen muchos factores irritantes para animales, provocando la pérdida del bienestar animal, además, está íntimamente relacionado con la salud pública, la calidad de la carne, la inocuidad y la seguridad alimentaria proporcionada a los consumidores (Rojas y Erly, 2020).

1.- ORIGEN Y DOMESTICACIÓN DE LOS BOVINOS

El ser humano siempre ha necesitado a los animales como fuente de alimento, protección o compañía. Entre otras especies, los rumiantes destacan por su capacidad para convertir alimentos de muy baja calidad, como piensos fibrosos y subproductos agrícolas, en alimentos de alta calidad nutricional, lo que les permite explotar zonas donde las características del suelo o la topografía no permite la agricultura. Mecanización. Las vacas son una de las mejores especies para la vida domesticada (Rossner *et al.*, 2010).

El ganado fue domesticado en Asia continental hace unos 10.000 años. Llegaron al sur de Europa alrededor del año dos mil antes de cristo, más tarde fueron traídos a América por los conquistadores españoles. Una de las principales razones por las que se introdujeron en todo el continente se debe a la fertilidad de los campos americanos, la expansión relativamente rápida de estos animales creó una gran fuente de riqueza (Berman, 1988).

La domesticación del ganado ocurrió alrededor de 8000 o 7000 a. C., que es el comienzo de la domesticación del *Uro*, lo que sugiere que los humanos pueden haber seleccionado un tamaño más pequeño mientras domesticaban a los animales (ilustración 1). Se estima que una vez que comenzó la domesticación en el centro-sur de Anatolia, la manada se endureció en tres oleadas: una hacia el Golfo Pérsico, otra a través de Egipto y el sur del Mediterráneo, y una tercera desde su punto de origen a través de los Balcanes Llegó a Italia, Francia y la Península Ibérica. (Alfranca *et al.*, 1997).

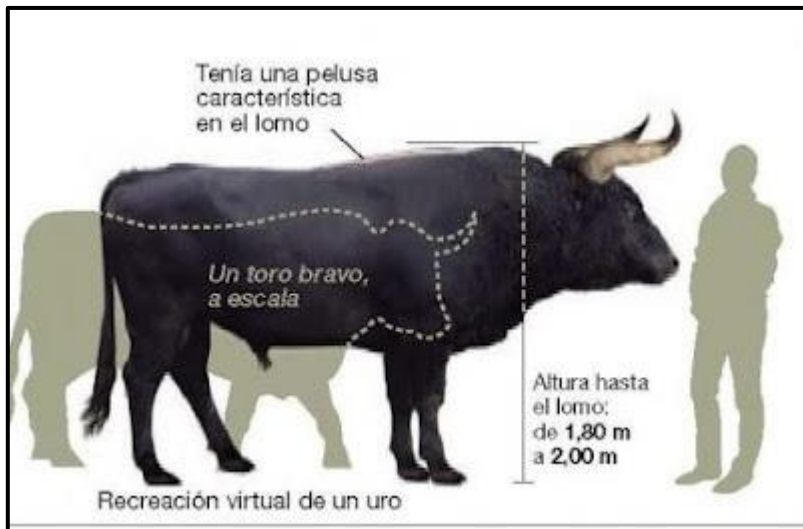


Figura 1 Recreación virtual de Uro

Fuente: <http://naturayala.blogspot.com/2018/12/el-uro-el-gran-bovido-extinto.html>

1.1.- Bovinocultura de carne en México

La ganadería en México comenzó alrededor de 1524 con la introducción del ganado a las Américas por parte de los españoles. Durante el período colonial se restringieron y derechos sobre la posesión de la tierra, dando origen a las "Estancias", la creación del " hacienda " de la primera fase que existió durante muchos años hasta la época posrevolucionaria. Desde 1542 hasta 1810, el plan productivo y comercial que propició el marcado crecimiento de la ganadería a gran escala fue la expansión masiva de haciendas ganaderas establecidas cerca de las ciudades para alimentar a la población (Montemayor, 1984).

La producción de carne de vacuno en 2019 alcanzó un máximo histórico de 2 millones de toneladas, un 2,4% más que en 2018 (SADER, 2020).

Según las estadísticas, la producción de carne vacuna en 2020 será de 2.000.790.000 toneladas, de las cuales 1.000.000.946.000 toneladas se venderán en el país y 133.000 toneladas se exportarán, lo que representa el 6,4% de la producción total. Informe de la Comisión Mexicana de la Carne.

El secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Víctor Villalobos Arámbula expresó que, “Se espera que la producción de carne bovina del país continúe aumentando este año en respuesta a una mayor demanda nacional del producto, mientras que el poder adquisitivo de los hogares mexicanos se recupera gradualmente” (SADER, 2021).



Figura 2 Principales estados productores de carne de bovino en 2020

Fuente: COMECARNE con información de SIAP. Cifras preliminares 2020 en toneladas.
<https://www.eldictamen.mx/noticias-de-veracruz/estatal/veracruz-lider-nacional-en-produccion-de-carne-de-res-y-pollo/>

La ganadería extensiva se considera multifuncional. En otras palabras, además de su función productiva al utilizar los recursos naturales sin usos alternativos, realiza otras funciones ambientales (p. ej., reducción de la biomasa vegetal) con gran potencial para proporcionar externalidades positivas (p. ej., prevención de incendios), muy importantes para la sociedad. También realiza funciones socioeconómicas, como la formación de poblaciones y el mantenimiento de las estructuras económicas en las zonas rurales. Lo cierto es que el pastoreo extensivo es una actividad multifuncional que puede integrarse de manera óptima en el entorno natural y generar agroecosistemas de alto valor natural y cultural, contribuyendo así al desarrollo rural sostenible (Rodríguez-Ortega *et al.*, 2019).

Los sistemas técnicos de carne bovina están ubicados geográficamente en los estados de Jalisco, Guanajuato, Sonora, Puebla, Querétaro, Yucatán y Edo. De México y Durango. La producción es intensiva en períodos cortos de tiempo (90-120 días), el ganado se mantiene en corrales y se utilizan técnicas para aumentar la eficiencia de la alimentación a través de tecnologías como probióticos y estimulantes del crecimiento. Una de sus desventajas es el alto costo de los alimentos, principalmente granos, harinas aceitosas y alimentos picados, que generalmente se reducen con la integración en la cadena de comercialización. Este último identificó un grupo importante de productores que incursionan en la transformación industrial de su producción principalmente a través de la operación de mataderos de inspección federal (TIF) (Alonso *et al.*, 2006).

2.- RESPUESTA ORGÁNICA DEL ESTRÉS

El estrés se puede definir como una respuesta biológica que ocurre cuando un individuo percibe una amenaza a su homeostasis (Trotti, 1997).

El manejo brusco de los animales puede ser muy estresante ya que los niveles de cortisol son 2/3 más altos en los animales que los manejan bruscamente (Grandin, 1997).

La manipulación brusca y el manejo en una instalación mal diseñada dan como resultado un aumento en la frecuencia cardíaca del animal que supera con creces el producido por la misma manipulación en una instalación bien diseñada. La gravedad y la duración del procedimiento de manejo grave determina el tiempo que tarda el latido del corazón en volver a su ritmo normal. La frecuencia cardíaca tarda más de 30 minutos en volver a la normalidad después de un estrés severo causado por un mal manejo (Stermer *et al.*, 1982).

La medición de los niveles de cortisol indica que los animales podrían habituarse a los procedimientos de manipulación estándar. Se adaptan a tratamientos indoloros repetidos, como subirse una manga o extraer muestras de sangre a

través de un catéter intravenoso mientras están sujetos en una caja de sujeción familiar (Alam y Dobson, 1986; Fell y Shutt, 1986).

Los terneros con poco contacto humano pueden adaptarse a procedimientos relativamente rápidos e indoloros, como el pesaje. El pesaje diario no afectó la ganancia de peso. El ganado no se adapta fácilmente a los duros procedimientos que causan dolor, o una serie de tratamientos consecutivos que no les permiten suficiente tiempo para refrescarse entre los trabajos sucesivos (Peischel *et al.*, 1980).

Tras repetidos viajes en camiones, algunos animales tropezaron y cayeron, los niveles de cortisol no bajaron (Fell y Shutt, 1986). Los animales domesticados tienden a tener respuestas más suaves a los procedimientos desagradables que los animales salvajes. En una estación experimental donde los turistas los acariciaban, los terneros que estaban encadenados y tratados tenían niveles significativamente más bajos de cortisol que los terneros que tenían menos contacto con la gente (Boandl *et al.*, 1989).

El estrés se ha utilizado como un indicador de la pérdida de bienestar animal y se define como los efectos de los estímulos neurológicos y emocionales inducidos por el medio ambiente en los sistemas nervioso, endocrino, circulatorio y digestivo de un animal, que producen cambios medibles en el nivel de funcionamiento de estos sistemas, en particular Altera homeostasis interna al inducir cambios en la actividad del sistema nervioso autónomo y el eje hipotálamo-pituitario-suprarrenal-HPA (Broom, 2005). Cuando la respuesta de un animal a un factor estresante literalmente pone en riesgo su salud, se dice "Diestres" (Mormède *et al.*, 2007).

El estrés puede ser agudo (de corta duración) o crónico (de larga duración), según su duración y sus efectos. En cualquier caso, una vez que el SNC perciba una amenaza, monta una respuesta que incluye alguna combinación de las cuatro respuestas de defensa biológicas generales: conductual, autonómica, neuroendocrina e inmunitaria (Trevesi y Bertoni, 2009).

En el eje HPA, los centros cognitivos del cerebro, como la corteza cerebral, al detectar una amenaza externa, inician mecanismos de respuesta a través de señales neuronales que activan la liberación de factor liberador de corticotropina (CRH) y vasopresina, particularmente en el núcleo paraventricular del hipotálamo (Von Borell, 2001). La CRH se libera de los terminales axónicos que se proyectan hacia la eminencia media y se transporta a través del sistema sanguíneo portal pituitario a la glándula pituitaria anterior, donde estimula la liberación de hormona adrenocorticotrópica (ACTH), que se libera en la sangre. Síntesis y secreción de glucocorticoides (GC), especialmente cortisol de la corteza suprarrenal, que es pulsátil con un ciclo de 90 minutos (Mormède *et al.*, 2007).

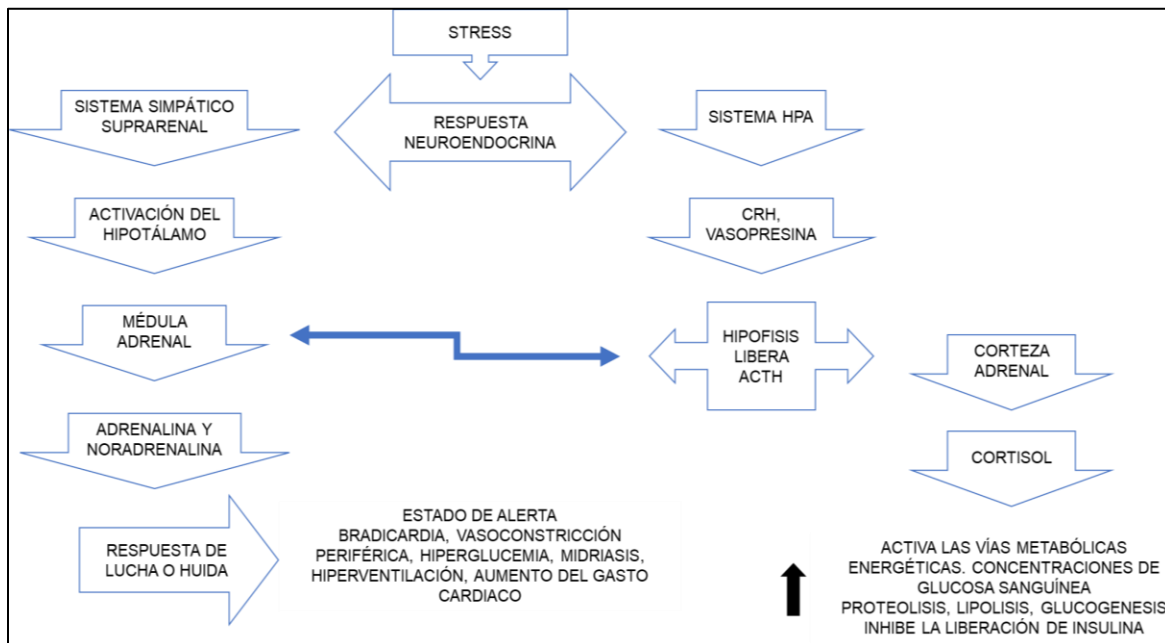


Figura 3. Esquema de los mecanismos de estrés en el animal.

Modificado de Romero y Sánchez (2012).

Entre los biomarcadores descritos, se destacan cortisol y progesterona, concentración de albúmina plasmática, urea, globulina, proteínas totales, actividad de creatina fosfoquinasa (CK), B-hidroxiacetato (B-OHB), haptoglobina,

fibrinógeno y medición de volumen celular. Acumulativo (VCP) y recuento de glóbulos blancos (Sporer *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Principales indicadores de estrés agudo en bovinos que permiten evaluar el Bienestar animal durante el transporte. Adaptado de Knowles y Warriss (2007)

Indicadores	Índices
Comportamiento	<p>Vocalización, agitación, lucha, dejar de avanzar, erizamiento y temblor.</p> <p>Hipertermia-hipotermia: Incremento y variabilidad de tasa cardiaca, presión sanguínea, tasa respiratoria, transpiración, temperatura corporal.</p>
Fisiológicos	<p>Estrés fisiológico: mortalidad.</p> <p>Debilidad: aumento vasopresina.</p> <p>Marcadores de miedo/excitación: Aumento tasa cardiaca.</p>
Desempeño	<p>Reducción del rendimiento de leche, interferencia con la deyección láctea.</p>
Medidas endocrinas	<p>Incremento de cortisol, oxitocina, catecolaminas (epinefrina y norepinefrina), CRH, ACTH, vasopresina, β-endorfinas.</p>
Marcadores bioquímicos	<p>Índices de privación de alimento: Incremento de Ac. Grasos no esterificados, β-hidroxibutirato, urea. Disminución de glucosa.</p> <p>Indicadores de deshidratación, y/o hemoconcentración: Incremento de la osmolaridad, VCP, proteína total, albúmina.</p> <p>Índices de esfuerzo físico: Incremento de CK, lactato, lactato deshidrogenasa.</p> <p>Índices de miedo/excitación y la liberación de catecolaminas: Aumento VCP, glucosa, urea, β-HOB.</p> <p>Indicadores de ayuno: peso vivo, β-HOB, Ac. Grasos libres, glucógeno muscular.</p>

Las vacas son animales que tienen miedo a las cosas nuevas y se acostumbran a la rutina. Tienen buena memoria, y los animales con experiencia previa en buen manejo son más fáciles de manejar que aquellos con manejo brusco. Tanto los factores genéticos como la experiencia pueden afectar la respuesta de un animal al manejo. Una buena comprensión de los patrones de comportamiento natural hará que trabajar con animales sea mucho más fácil. Para reducir el estrés, los productores progresivos deben tratar de acostumbrarlos a una variedad de métodos tranquilizadores de manejo, como caminar, andar en bicicleta o andar en un vehículo. Los métodos de entrenamiento de animales para aceptar nuevas experiencias ayudan a reducir el estrés de mudarse a un nuevo lugar (Grandin, 2000).

En el futuro, para una comprensión más clara de las respuestas fisiológicas y endocrinas del ganado bovino a tratamientos estresantes como manipulación, transporte, ayuno, aturdimiento y sangrado, indicadores de comportamiento como el número de animales en reposo o de pie, montar, picadura, vocalizaciones (mucos), defecación, caídas y otras interacciones que pueden producir respuestas distintas a los indicadores de presión arterial (Romero Peñuela *et al.*, 2011).

3.- CONCEPTO DE BIENESTAR ANIMAL

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) define el concepto de bienestar animal como un término amplio que describe la forma en que los individuos responden a su entorno, incluida su salud, sus percepciones, su estado mental y otras influencias positivas, o los mecanismos físicos y mentales impacto negativo de los animales. En resumen, la organización mundial de sanidad animal según el código terrestre designa el significado de “el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere” (OIE, 2023).

El concepto de BA se basa en la relación armoniosa entre los animales y su entorno, en esta relación juega un papel importante su estado físico y mental (Broom, 2005).

Este bienestar incluye la salud y la condición física general del animal, el estado mental y la capacidad para hacer frente a cualquier efecto adverso de su entorno (Appleby, 2008).

En el estudio de Rojas *et al.*, (2005) encontraron un consenso no tan completo en respecto a las medidas implementadas en el campo del bienestar animal, es probable que en el corto plazo los países de la región incorporen medidas a nivel nacional en: producción, transporte e incluso matanza decente, teniendo en cuenta la diversidad geográfica y los diferentes sistemas productivos existentes en cada lugar. Por ello, uno de los aspectos más importantes de lo que puede hacer progresos es la conciencia pública y construir una cultura de bienestar animal, por ejemplo, a través de esquemas sugeridos o certificación voluntaria, accesibles económicamente y fácilmente disponible de aplicar cuando se demuestren los beneficios en Prácticas de Productividad y Bienestar Animal donde la calidad es esencial. Parte importante de esta evolución es la correcta preparación y formación de veterinarios y operadores de mataderos, exposiciones y transporte.

La ciencia del bienestar animal es un campo interdisciplinario en rápido desarrollo que requiere urgentemente una mayor participación de los veterinarios en todos los niveles, desde médicos privados hasta especialistas. Sin embargo, los estudiantes de veterinaria normalmente no reciben una formación sólida en el campo. La Medicina Veterinaria tiene una larga historia de preparación de graduados con una base sólida en muchas disciplinas clínicas, lo que les permite obtener una formación sólida en el campo. Las facultades de veterinaria deben educar a los estudiantes en los conceptos básicos de la ciencia y la ética del bienestar animal, abordar este tema a lo largo de su plan de estudios profesionales y aumentar las oportunidades de educación adicional para los estudiantes con un interés particular en el campo (Colonius y Swoboda, 2010).

3.1.- Parámetros para la evaluación del BA

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha reconocido la importancia del BA en los sistemas de producción y ha enfatizado en la necesidad de generar reglamentaciones que lo promuevan.

Asimismo, esta mayor relevancia del bienestar animal para las personas ha sido vista como una oportunidad de negocio para productores y grandes cadenas comerciales, de ahí la necesidad de un sistema de evaluación del bienestar animal a nivel de finca. Sistemas de certificación y etiquetado de atributos para productos finales. Además, herramientas con estas características a identificar a que los factores que pueden impactar negativamente en el bienestar de los animales, brindando información útil para desarrollar recomendaciones para mejorar los sistemas de producción. En este contexto, la Unión Europea puso en marcha en 2004 un proyecto denominado Welfare Quality®, uno de cuyos objetivos era desarrollar un protocolo de evaluación del bienestar animal en ganadería intensiva a nivel de explotación (Jones-Barahona, 2009).

Certificación Welfair es un certificado independiente administrado por el IRTA en colaboración con Neiker-Tecnalia, basado en el European Welfare Quality Project y el proyecto europeo AWIN®, en los que se desarrollan sistemas para evaluar y controlar la calidad del bienestar animal en granjas y mataderos. Es esta evaluación y control lo que permite tanto a los productores como a los gerentes de los mataderos comprender el estado de bienestar de sus instalaciones y permitir la mejora continua a través de programas de certificación. De esta forma, se pueden garantizar buenas prácticas de bienestar animal respetuosas y sostenibles, mejorando sus resultados y, además, se puede asegurar a los consumidores que se aplican una serie de medidas estandarizadas y consensuadas en toda Europa para asegurar el bienestar de los animales a lo largo de su producción (WQN, 2019).

4 PRINCIPIOS	12 CRITERIOS
BUENA ALIMENTACIÓN	1. Ausencia de hambre prolongada 2. Ausencia de sed prolongada
BUEN ALOJAMIENTO	3. Confort durante el descanso 4. Confort térmico 5. Facilidad de movimiento
BUENA SALUD	6. Ausencia de lesiones 7. Ausencia de enfermedades 8. Ausencia de dolor inducido por el manejo
COMPORTAMIENTO APROPIADO	9. Expresión de la conducta social 10. Expresión de otras conductas 11. Buena relación humano-animal 12. Estado emocional positivo

Figura 4. Certificación Welfare.

Recuperado de <http://www.welfarequality.net/es-es/certificacion-welfare/>

La eliminación de distracciones, como camiones ruidosos cerca del establo, también facilita el movimiento del rebaño y reduce el movimiento en retroceso del ganado. En las instalaciones al aire libre, es más probable que las sombras nítidas en el suelo se asocien con la falta de movimiento del ganado que sin sombras o con sombras suaves y tenues. La instalación de paredes pequeñas y sólidas para evitar que los animales que se acercan vean equipos, vehículos o personas en movimiento también puede mejorar el movimiento de avance del ganado. Los suelos antideslizantes son fundamentales para evitar resbalones y caídas durante la manipulación. Por lo general, no es necesario reconstruir o rediseñar por completo las instalaciones existentes. La mejora continua de la gestión debe evaluarse utilizando indicadores basados en resultados. Algunas medidas comunes de conducción incluyen resbalones y caídas, estacionamiento, marcha atrás, conducción vocal y uso de una picana paralizante. La recopilación de datos

antes y después de la modificación ambiental se puede utilizar para determinar su eficacia (Grandin, 2021).

3.2.- Cinco libertades del bienestar animal

Recuerda Serrano (2003) citado por Iglesia y Nelson (2009) mencionan que El informe Brambell establece estándares mínimos de bienestar para los animales en los centros de producción intensiva, y establece que los animales de granja deben tener libertad para "levantarse, acostarse, darse la vuelta, acicalarse y estirar las extremidades". A estos requerimientos en general se les denominó "cinco libertades" Brambell. El 1979 el gobierno británico creó el Consejo para el Bienestar de los Animales de Granja (Farm Animal Welfare Council - FAWC), formuló el contenido del Informe Brambell, el "cinco libertades" (Iglesia y Nelson, 2009).

Cuadro 2. Las cinco libertades y las cinco disposiciones para promover el bienestar de los animales de granja. Publicado por Mellor (2016).

libertades	Provisiones
1. Ausencia de sed, hambre y desnutrición	Proporcionando acceso inmediato a agua dulce y una dieta para mantener una salud y un vigor plenos.
2. Ausencia de incomodidad y exposición	Proporcionando un entorno apropiado que incluya refugio y un área de descanso cómoda.
3. Ausencia de dolor, lesiones y enfermedades	Por prevención o diagnóstico y tratamiento rápido
4. Libertad del miedo y la angustia.	Asegurando condiciones y trato que eviten el sufrimiento psíquico
5. Libertad para expresar un comportamiento normal	Proporcionando suficiente espacio, instalaciones adecuadas y compañía de la propia especie del animal.

El fuerte énfasis en la experiencia o influencia subjetiva reconoce, al menos conceptualmente, que el estado de bienestar de un animal depende del balance neto entre las experiencias significativas positivas y negativas que pueda tener en un momento dado (Mellor *et al.*, 2015; Mellor, 2016).

También reconoce que la experiencia de las "funciones biológicas" y los "estados emocionales" ahora se entienden como elementos integrados dinámicamente dentro del cuerpo que funcionan como un todo (Green y Mellor, 2011; Hemsworth *et al.*, 2015; Mellor *et al.*, 2015), por lo tanto, el énfasis en el impacto en este paradigma actualizado combina estos dos enfoques ampliamente discutidos para comprender el bienestar animal (Fraser *et al.*, 1997; Fraser, 2003; Fraser, 2008).

El paradigma de las cinco reglas/objetivos de salud presentado aquí conserva la memorable simplicidad de la formulación original de las cinco libertades (Cuadro 3). También mantiene un vínculo con la expresión original y evita las complicaciones de usar la palabra "libertades". Y qué podría ser más importante que lo que representa el bienestar animal. Al final, es fácil de entender y proporciona una guía clara sobre los objetivos beneficiosos de la gestión del bienestar animal. Como tal, se recomienda como una alternativa coherente y atractiva al paradigma de las cinco libertades, que se espera que sea de particular interés para los miembros legos (Mellor, 2016).

Cuadro 3. Las cinco disposiciones actualizadas y los objetivos de bienestar animal alineados.

Disposiciones ¹	Bienestar Animal Objetivos ²
1. <i>Buena nutrición</i> : Proporcione acceso inmediato a agua fresca y una dieta para mantener una salud y un vigor completos.	Minimice la sed y el hambre y permita que comer sea una experiencia placentera
2. <i>Buen ambiente</i> : Proporcionar sombra/refugio o vivienda adecuada, buena calidad del aire y cómodas áreas de descanso	Minimice la incomodidad y la exposición y promueva el confort térmico, físico y de otro tipo
3. <i>Buena salud</i> : Prevenga o diagnostique y trate rápidamente enfermedades y lesiones, y fomente un buen tono muscular, postura y función cardiorrespiratoria.	Minimice la disnea, las náuseas, el dolor y otras experiencias aversivas y promueva los placeres de la robustez, el vigor, la fuerza y la actividad física bien coordinada.
4. <i>Comportamiento apropiado</i> : proporcionar suficiente espacio, instalaciones adecuadas, compañía agradable y condiciones apropiadamente variadas	Minimice las amenazas y las restricciones desagradables sobre el comportamiento y promueva la participación en actividades gratificantes
5. <i>Experiencias mentales positivas</i> : brindar oportunidades seguras, agradables y apropiadas para la especie para tener experiencias placenteras	Promover diversas formas de comodidad, placer, interés, confianza y una sensación de control.

¹En letra cursiva se mencionan las cinco disposiciones similares a los cinco dominios para la valoración del bienestar animal y del número uno al cuatro los principios de la Calidad del Bienestar Europeo (WQ®)

²Los primeros cuatro objetivos de BA hablan de minimizar las acciones y efectos negativos mientras que promueve las positivas. Esto en armonía al objetivo de promover más los estados positivos de bienestar.

Los grandes compradores de carne necesitan herramientas de auditoría fáciles de usar para evaluar el bienestar animal y la sostenibilidad. Desde la primera edición,

muchas empresas han combinado las dos áreas de responsabilidad corporativa. Las evaluaciones adecuadas para uso comercial a menudo deben tener métodos de recolección de datos más simples que los que se usan en la investigación. Se recomienda utilizar criterios de resultado basado en animales en lugar de criterios de entrada (Grandin, 2022).

4.- BENEFICIOS DE APLICAR LAS MEDIDAS DE BIENESTAR ANIMAL EN EL TRANSPORTE Y RASTRO

Se sabe que hay varias herramientas disponibles para que los productores mejoren su misión: buenas prácticas de bienestar animal, saneamiento y gestión preventiva de enfermedades, evaluación de la fertilidad y gestión eficaz de la cría, por nombrar algunas. Muchos países y consumidores imponen requisitos normativos y/o legales que determinan qué estándares de bienestar animal deben manejarse para comercializar sus derivados, brindarles una vida mejor y mejorar la calidad del producto (Odeón y Romera, 2017).

El entorno visual, auditivo y físico en el que se manipula el ganado afectará la facilidad de movimiento a través de las pasarelas y vallas utilizadas para tratamiento veterinario, carga de camiones o mataderos (Grandin, 2021).

Debido a la termorregulación, el ganado pierde agua durante el transporte a través de la respiración, la micción, el estiércol y la evaporación (Gavinelli *et al.*, 2008). Se recomienda destinar un área de 0,7 a 1,7 metros cuadrados por animal dependiendo de factores como raza, peso corporal, ubicación geográfica, temperatura (Monka y Ayo, 2007; Gavinelli *et al.*, 2008).

El estrés agota las reservas de glucógeno muscular y reduce la formación de ácido láctico, razón por la cual el pH permanece alto ($\geq 5,8$) después del sacrificio (Amtmann *et al.*, 2006). Los animales vivos obtienen energía para la actividad muscular a partir del glucógeno almacenado en el tejido muscular esquelético y en

mayor medida en el hígado, donde representa del 2% al 10% del peso total del órgano (Immonen y Puolanne, 2000).

El impacto del manejo en el bienestar animal se puede medir a través de indicadores fisiológicos y de comportamiento, mientras que los efectos menudos y cualitativos en la producción de carne se evalúan a través de cambios en el peso vivo y la canal, daño a la canal (golpes) y cambios en el pH y la coloración de la carne (Sepúlveda et al., 2007).

En 1979, Forrest afirmó que el estrés provoca cambios post-mortem medibles a nivel muscular (carne o la canal), que están relacionados con los niveles de glucógeno, el pH y el color (Odeón y Romera, 2017).

En el caso del ganado bovino, el principal efecto del manejo ante mortem sobre la calidad de la carne es a través de su impacto potencial sobre las reservas de glucógeno muscular; si estas se agotan, los niveles de acidificación post mortem se reducen, dando lugar a los llamados 'cortes oscuros' (Warren, 2010).

El bienestar animal es cada vez más importante en todo el mundo. América Latina se encuentra actualmente adaptándose a los nuevos requerimientos internacionales para permanecer en el mercado mundial. Si bien este es un problema que existe desde hace muchos años en Argentina, existe la necesidad de ampliar el conocimiento y la investigación sobre los mecanismos de estrés de los sistemas de producción, transporte y sacrificio y actualizar la normativa pertinente (Odeón y Romera, 2017).

En este punto, cabe señalar que estas buenas prácticas ayudan a mejorar el funcionamiento general del sistema de aseguramiento de la calidad y seguridad desde la producción primaria hasta los refrigeradores. Beneficios de establecer buenas prácticas de bienestar animal:

- Se evita el deterioro del canal y las correspondientes pérdidas económicas y se genera mayor valor por menores defectos, daños y mordeduras.

- Reducir la mortalidad animal durante la fase de producción y durante el transporte. Con menos estrés para los animales, la carne es de mayor calidad y seguridad, lo que ayuda a proporcionar a los consumidores alimentos seguros y de calidad.
- Mejor calidad y valor del cuero. Reducir los riesgos laborales para los trabajadores.
- Tratar a los animales con dignidad y aumenta la conciencia pública.
- Mejorar la competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

(Tafur y Acosta, 2006).

CONCLUSIÓN

El bienestar animal debe ser una prioridad para cualquier productor de carne bovina. El bienestar animal no solo mejora la calidad de la carne; también mejora la salud y la productividad de los animales, contribuye a la ética de la producción y posiciona a los productores de carne como líderes de una práctica de producción responsable.

Las estrategias de mejora del bienestar animal no solo dependen de las tecnologías modernas y los recursos económicos; también dependen de la individualidad, la responsabilidad, el respeto y la consideración por el bienestar animal. Los productores de carne bovina deben actualizar y capacitar a todos los miembros de la cadena de producción para obtener un mayor rendimiento y altos estándares de calidad en la cadena de producción desde la reproducción de los animales hasta el sacrificio.

REFERENCIAS

- 1) Alam, M. G., & Dobson, H. (1986). Effect of various veterinary procedures on plasma concentrations of cortisol, luteinising hormone and prostaglandin F2 alpha metabolite in the cow. *The Veterinary Record*, 118(1), 7-10.
- 2) Alfranca, S., Garcia, H., JL, S. R., & JM, S. S. (1997). [Spanish bovine breeds: original stock and present panorama]. [Spanish]. *Bovis*.
- 3) Alonso, P., Francisco, et al. (2006). Principios generales de zootecnia. En: Trujillo O. (Ed.). *Introducción a la zootecnia* (pp.18-86). Ciudad de México, México: UNAM-FMVZ
- 4) Aluja, A. S. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ¿Por qué y para qué? *Vet. Méx.* Vol. 42, Núm. 2.
- 5) Amtmann VA, Gallo C, van Schaik G, Tadich N. (2006). Relaciones entre el manejo ante-mortem, variables sanguíneas indicadoras de estrés y pH de la canal en novillos. *Arch Med Vet*; 38(3):259-264.
- 6) Appleby, MC, Cussen, V., Graces, L., Lambert, LA y Turner, J. (2008). *Transporte de larga distancia y bienestar de los animales de granja*. Cabí. Ed. CABI International, Wallingford, UK; Cambridge, MA. 450 p
- 7) Berman, M. (1988). *Bovino de carne*. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/48001/ExtensionNo28Pag29-30.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado enero 2023.

- 8) Boandl, KE, Wohlt, JE y Carsia, RV (1989). Efectos del manejo, la administración de un anestésico local y el descornado eléctrico sobre el cortisol plasmático en terneros Holstein. *Revista de ciencia láctea*, 72 (8), 2193-2197.
- 9) Broom DM. (2005). The effects of land transport on animal welfare. *Rev sci tech Off int Epiz.* 24(2):683-691.
- 10) Chauvet, M. (1999). La Ganadería Bovina De Carne En México: Del Auge A La Crisis. Ed, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. Primera edición. México: 11- 17
- 11) Colonius, T. y Swoboda, J. (2010). Perspectivas de los estudiantes sobre la educación en bienestar animal en los planes de estudios médicos veterinarios estadounidenses. *Revista de Educación Médica Veterinaria*, 37 (1), 56-60.
- 12) del Campo, A. M. (2006). Bienestar animal: ¿un tema de moda?. *Revista INIA-Nº*, 9, 8.
- 13) Fell, L. R., & Shutt, D. A. (1986). Adrenocortical response of calves to transport stress as measured by salivary cortisol. *Canadian Journal of Animal Science*, 66(3), 637-641.
- 14) Forrest JC. (1979). *Fundamentos de ciencia de la carne*, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 361 p.
- 15) Fraser, D. (2003). Evaluación del bienestar animal a nivel de granja y grupo: la interacción de la ciencia y los valores. *Bienestar animal*, 12 (4), 433-443.

- 16)Fraser, D. (2008). Comprender el bienestar animal. *Acta Veterinaria Scandinavica* , 50 (1), 1-7.
- 17)Fraser, D., Weary, DM, Pajor, EA y Milligan, BN (1997). Una concepción científica del bienestar animal que refleja preocupaciones éticas. *Bienestar animal*, 6 (3), 187-205.
- 18). Gavinelli A, Ferrara M, Simonin D. (2008). Formulating policies for the welfare of animals during long distance transportation. *Vet Ital*; 44(1):71-86.
- 19)Grandín, T. (1997). Evaluación del estrés durante la manipulación y el transporte. *Revista de ciencia animal*, 75 (1), 249-257.
- 20)Grandin, T. (2000). Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas. *Wallingford: Oxon*, 63-85.
- 21)Grandin, T. (2021). El entorno visual, auditivo y físico de las instalaciones de manejo de ganado y su efecto en la facilidad de movimiento del ganado vacuno, porcino y ovino. *Frente. Animación Sci. Secc. Bienestar Animal y Política* Vol. 2 <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.744207>
- 22)Grandin, T. (2022). Capítulo 25 - Cómo trabajar con grandes compradores de carne para mejorar el bienestar animal. Nuevos aspectos de la calidad de la carne. *De los genes a la ética*. Elsevier Ltd. Pág. 705-715. doi.org/10.1016/B978-0-323-85879-3.00029-5

- 23) Green, TC y Mellor, DJ (2011). Extender las ideas sobre la evaluación del bienestar animal para incluir la 'calidad de vida' y conceptos relacionados. *Revista veterinaria de Nueva Zelanda* , 59 (6), 263-271.
- 24) Hemsworth, PH, Mellor, DJ, Cronin, GM y Tilbrook, AJ (2015). Evaluación científica del bienestar animal. *Revista veterinaria de Nueva Zelanda* , 63 (1), 24-30.
- 25) Iglesia, R., & Nelson, L. (2009). El bienestar animal. *Mundo Pecuario*, 3, 158-164.
- 26) Immonen K, Puolanne E. (2000). Variation of residual glycogen-glucose concentration at ultimate pH values below 5.75. *Meat Sci*; 55:279-283.
- 27) Jones Barahona, N. (2009). Aplicabilidad del protocolo Welfare Quality® de medición de bienestar animal en sistemas de engordas a corral de ganado bovino nacional.
- 28) Knowles, T. y Warriss, P. (2007). Fisiología del estrés de los animales durante el transporte. *Manejo y transporte de ganado*, 312.
- 29) Mellor, DJ y Beausoleil, Nueva Jersey (2015). Extender el modelo de 'Cinco Dominios' para la evaluación del bienestar animal para incorporar estados de bienestar positivos. *Bienestar Animal*, 24 (3), 241-253.
- 30) Mellor, DJ (2016). Ir más allá de las "cinco libertades" actualizando las "cinco disposiciones" e introduciendo "objetivos de bienestar animal" alineados. *Animales*, 6 (10), 59.

- 31) Minka NS, Ayo JO. (2007). Effects of loading behaviour and road transport stress on traumatic injuries in cattle transported by road during the hot-dry season. *Livest Sci*; 107:91-95.
- 32) Montemayor, S. P. (1984). Historia de la ganadería en México. Tomo 1. UNAM. México.: 325pp
- 33) Mormède P, Andanson S, Aupérin B, Beerda B, Guémené D, Malmkvist J, et al. (2007). Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiol Behav*; 92:317-339.
- 34) Munilla, M. E., Lado, M., Vittone, J. S., Romera, S. A. (2019). Bienestar animal durante el periodo de engorde de bovinos. *Revista veterinaria*. 30 (2): 82-89.
- 35) OIE. (2019). Bienestar animal y sistemas de producción de ganado vacuno de carne. Código Sanitario para los Animales Terrestres https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_beef_catthe.pdf Consultado en enero 2023.
- 36) OIE. (2023). Bienestar animal. Disponible: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/> Consultado en febrero 2023
- 37) Peischel, A., Schalles, R. R., & Owenby, C. E. (1980). Effect of stress on calves grazing Kansas Hills range. *J. Anim. Sci*, 51(Suppl 1), 245.
- 38) Recuerda Serrano, P. (2003). «Bienestar animal: concepto y valoración». Libro de Resúmenes II Curso sobre Bienestar Animal: experimentación, producción, compañía y zoológicos. Curso de Extensión Universitaria. Córdoba

- 39)Rodríguez Ortega, T., Bernués Jal, A., & Olaizola Tolosana, A. (2019). El papel de la ganadería extensiva en la provisión de beneficios ambientales en los agroecosistemas mediterráneos. https://www.raiels.cat/wp-content/uploads/2020/07/TEMES-RURALS-2-2019_comprimit.pdf#page=7
- 40)Rojas, H., Stuardo, L., & Benavides, D. (2005). Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz*, 24(2), 549-565.
- 41)Rojas, R., Erly, J. (2020). Bienestar animal en plantas de beneficio de bovinos. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales.
- 42)Romero Peñuela, M. H., Uribe-Velásquez, L. F., & Sánchez Valencia, J. A. (2011). Biomarcadores de estrés como indicadores de bienestar animal en ganado de carne: stress biomarkers as indicators of animal welfare in cattle beef farming. *Biosalud*, 10(1), 71-87.
- 43)Romero, M., y Sánchez, J. (2012). Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Revista MVZ Córdoba*, 17(1), 2936-2944.
- 44)Rossner, M. V., Aguilar, N. M, &Koscinczuk, P. (2010). Bienestar animal aplicado a la producción bovina. *Revista Veterinaria*, 21 (2), 151-156.
- 45)SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) (2020). La producción de carne de res en México mantiene un crecimiento anual sostenible del 2.5 %: Agricultura. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/la-produccion-de-carne-de-res-en-mexico-mantiene-un-crecimiento-anual-sostenible-del-2-5-agricultura>. Consultado enero 2023.

- 46)SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) (2021). Registró máximo histórico producción nacional de carne bovina en 2020: Agricultura. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/registro-maximo-historico-produccion-nacional-de-carne-bovina-en-2020-agricultura>. Consultado enero 2023.
- 47)Sepúlveda, N., Gallo, C., & Allende, R. (2007). Importancia del bienestar animal en producción bovina. *Arch Latinoam Prod Anim*, 15(1), 127-132.
- 48)Sporer, KB, Xiao, L., Tempelman, RJ, Burton, JL, Earley, B. y Crowe, MA (2008). El estrés del transporte altera el entorno de esteroides circulantes y la expresión de genes de neutrófilos en toros de carne. *Inmunología veterinaria e inmunopatología* , 121 (3-4), 300-320.
- 49)Stermer, RA, Camp, TH y Stevens, DG (1982). Estrés del ganado de engorde durante el manejo y transporte. *Transacciones de la ASAE*, 25 (1), 246-0249.
- 50)Tafur Garzón, M., & Acosta Barbosa, J. M. (2006). Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería. Ica.
- 51)Trevisi, E., y Bertoni, G. (2009). Some physiological and biochemical methods for acute and chronic stress evaluation in dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (1), 265-286.
- 52)Trotti, D., Nussberger, S., Volterra, A. y Hedger, MA (1997). Modulación diferencial de las corrientes de captación por interconversión redox de residuos de cisteína en el transportador de glutamato neuronal humano EAAC1. *Revista Europea de Neurociencia*, 9 (10), 2207-2212.
- 53)Von Borell, EH (2001). La biología del estrés y su aplicación al alojamiento del ganado y la evaluación del transporte. *Journal of Animal Science*, 79 (suppl_E), E260-E267.

54)Warriss PD. 2010. Post-mortem changes in muscle and its conversion into meat. In: *Meat Science: An introductory text*, Cab International, Wallingford, UK, p. 65-76.

55)Welfare Quality Network (WQN). 2019. Certificación Welfair. <http://www.welfarequality.net/es-es/certificacion-welfair/> Consultado febrero 2023.